

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

13.12.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 1 月 2 2 日
Date of Application:

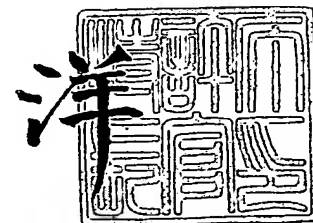
出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 0 1 4 4 9 2
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 4 - 0 1 4 4 9 2]

出 願 人 株式会社村田製作所
Applicant(s):

2 0 0 5 年 1 月 2 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 33-1098
【提出日】 平成16年 1月22日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H03H 9/25
【発明者】
 【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号 株式会社村田製作所内
 【氏名】 日口 真人
【発明者】
 【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号 株式会社村田製作所内
 【氏名】 新開 秀樹
【発明者】
 【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号 株式会社村田製作所内
 【氏名】 石川 修
【特許出願人】
 【識別番号】 000006231
 【氏名又は名称】 株式会社村田製作所
【代理人】
 【識別番号】 100080034
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 原 謙三
 【電話番号】 06-6351-4384
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 003229
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0014717

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

基板に電子機能部を備えた電子機能素子を、複数、実装集合基板上にそれぞれ実装する実装工程と、

前記実装集合基板上に実装された各電子機能素子上に樹脂フィルムを配置する配置工程と、

前記実装集合基板上に実装された各電子機能素子と前記樹脂フィルムとを、ガスバリア性を備えた袋の中に入れ、密封する減圧パック工程と、

前記減圧パックされた実装集合基板上に実装された各電子機能素子間に前記樹脂フィルムを袋の内外の圧力差に基づき侵入させることにより、前記各電子機能素子を樹脂フィルムからの封止樹脂部によって封止する封止工程と、

前記樹脂封止された各電子機能素子を備えた前記実装集合基板を電子機能素子毎に分割する分割工程を有する、ことを特徴とする電子部品の製造方法。

【請求項 2】

前記封止工程は、前記樹脂フィルムを各電子機能素子間に侵入させて、上記樹脂フィルムから形成された封止樹脂部前駆体によりそれぞれ覆われた各電子機能素子と実装集合基板とを加熱し、上記封止樹脂部前駆体を硬化させて前記封止樹脂部を得る硬化工程を有し、

上記硬化工程は、圧力が制御された密封空間で加熱する工程を備えている、ことを特徴とする請求項 1 に記載の電子部品の製造方法。

【請求項 3】

前記電子機能素子は、前記電子機能部としての振動部分を圧電基板上に有する弾性表面波素子であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の電子部品の製造方法。

【請求項 4】

前記実装工程は、前記振動部分が、実装集合基板との間に空間部を備えて、上記実装集合基板と対向するように配置されていることを特徴とする請求項 3 に記載の電子部品の製造方法。

【請求項 5】

前記樹脂フィルムは、フィラーを含有し、

上記フィラーの粒径分布において、最大粒径が電子機能素子と実装集合基板との隙間より大きく、かつ電子機能素子と実装集合基板の隙間より粒径が大きいフィラーの占有率がフィラー全体に対し 5 重量%以上である、ことを特徴とする請求項 4 に記載の電子部品の製造方法。

【請求項 6】

前記封止工程は、さらに、樹脂フィルムを加熱して軟化させると共にローラー又はプレスにより上記樹脂フィルムを加圧する熱圧着工程を有することを特徴とする、請求項 1 ないし 5 の何れか 1 項に記載の電子部品の製造方法。

【請求項 7】

前記配置工程は、前記樹脂フィルムの一方の面に離型シートを貼る工程と、電子機能素子が実装された実装集合基板上に上記樹脂フィルムを離型シート側が外側になるように配置する工程とを有している、ことを特徴とする請求項 1 ないし 6 の何れか 1 項に記載の電子部品の製造方法。

【請求項 8】

前記離型シートの樹脂フィルム側の表面粗さが $0.01\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ である、ことを特徴とする請求項 7 に記載の電子部品の製造方法。

【請求項 9】

前記実装工程は、複数の前記電子機能素子を、バンプを介してフリップチップボンディング実装するフリップチップボンディング工程である、ことを特徴とする請求項 1 ないし 8 の何れか 1 項に記載の電子部品の製造方法。

【請求項 10】

前記袋は、最内層に熱可塑性樹脂層、最外層に上記熱可塑性樹脂層より耐熱性及びガスバリア性を備えた耐熱性樹脂層を有する多層構造である、ことを特徴とする請求項 1 ないし 9 の何れか 1 項に記載の電子部品の製造方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】電子部品の製造方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、チップサイズパッケージ（CSP）の内、SAW素子等の電子機能素子を基板に対してボンディングした上に樹脂フィルムをヒートプレスにより埋め込むラミネート方式CSPの電子部品の製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、弾性表面波フィルタ（SAW）のパッケージについては、その小型化、低背化のため各種構造のチップサイズパッケージ（CSP）の開発が樹脂封止パッケージとして行われている。上記SAWのCSPでは、フィルタの振動部分に空間を形成した状態で樹脂封止する必要がある。

【0003】

このような樹脂封止パッケージの従来技術としては、ヒートプレス法が知られている。上記ヒートプレス法による封止の従来例として、特許文献1、及び特許文献2が挙げられる。これら特許文献1、及び特許文献2においては、実装基板と、上記実装基板に取り付けられるSAW素子との間に振動空間を形成するように、上記実装基板に対しSAW素子をフリップチップボンディングにより実装し、ヒートプレス法による樹脂封止が外形形状を整えて施されている。

【特許文献1】特開2003-17979号公報（公開日：2003年1月17日）

【特許文献2】特開2003-32061号公報（公開日：2003年1月31日）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、ヒートプレス法による封止の問題点として、空気中で封止を行うと気泡噛み込みによるボイドが発生し、封止状態が不安定化して、例えば、はんだのリフロー時の熱安定性の悪化や、経時的な吸湿によって、内部のSAW素子の経時的な特性劣化を生じ易くなる問題点、また、真空中で封止を行うと、ボイドの発生を防止できるものの、全体を真空中に設定するという大掛かりな設備が必要になる問題点を生じている。

【0005】

本発明の目的は、簡素な設備にてボイドの発生を回避できて、経時的な特性劣化を改善できる電子部品の製造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の電子部品の製造方法は、以上の課題を解決するために、基板に電子機能部を備えた電子機能素子を、複数、実装集合基板上にそれぞれ実装する実装工程と、前記実装集合基板上に実装された各電子機能素子上に樹脂フィルムを配置する配置工程と、前記実装集合基板上に実装された各電子機能素子と前記樹脂フィルムとを、ガスバリア性を備えた袋の中に入れ、密封する減圧バック工程と、前記減圧バックされた実装集合基板上に実装された各電子機能素子間に前記樹脂フィルムを袋の内外の圧力差に基づき侵入させることにより、前記各電子機能素子を樹脂フィルムからの封止樹脂部によって封止する封止工程と、前記樹脂封止された各電子機能素子を備えた前記実装集合基板を電子機能素子毎に分割する分割工程を有する、ことを特徴としている。

【0007】

上記方法によれば、減圧下の袋内にて、各電子機能素子を樹脂フィルムからの封止樹脂部によって封止するので、空気の混入に起因する封止樹脂内のボイドの発生を低減できて、経時的な強度劣化や吸湿による特性劣化といった耐久性劣化を抑制できる。

【0008】

また、上記方法は、袋の中だけを減圧下とすればよいので、簡素な減圧装置により上記

減圧下を実現できて、全体を減圧下とする従来の大がかりな装置を省くことができ、低コスト化が可能となる。

【0009】

上記製造方法では、前記封止工程は、前記樹脂フィルムを各電子機能素子間に侵入させて、上記樹脂フィルムから形成された封止樹脂部前駆体によりそれぞれ覆われた各電子機能素子と実装集合基板とを加熱し、上記封止樹脂部前駆体を硬化させて前記封止樹脂部を得る硬化工程を有し、前記硬化工程は、圧力が制御された密封空間で加熱する工程を備えていてもよい。

【0010】

上記方法によれば、硬化工程を、圧力が制御された密封空間で加熱することで行うことにより、封止樹脂の侵入量を制御できて、上記侵入量を調節できる。

【0011】

上記製造方法においては、前記電子機能素子は、前記電子機能部としての振動部分を圧電基板上に有する弾性表面波素子であってもよい。上記製造方法では、前記実装工程は、前記振動部分が、実装集合基板との間に空間部を備えて、上記実装集合基板と対向するように配置されていることが好ましい。

【0012】

上記方法は、振動部分の面した部分に必要な空間部を、封止樹脂の侵入量を調節することで確保できて、弾性表面波装置の製造に好適なものにできる。

【0013】

上記製造方法においては、前記樹脂フィルムは、フィラーを含有し、上記フィラーの粒径分布において、最大粒径が電子機能素子と実装集合基板との隙間より大きく、かつ電子機能素子と実装集合基板の隙間より粒径が大きいフィラーの占有率がフィラー全体に対し5重量%以上であることが好ましい。

【0014】

上記方法によれば、フィラーを上記のように設定することで、封止樹脂の侵入量を調節できて、例えば、振動部分の面した部分に必要な空間部を確保できて、弾性表面波装置の製造に好適なものにできる。

【0015】

上記製造方法では、前記封止工程は、さらに、樹脂フィルムを加熱して軟化させると共にローラー又はプレスにより上記樹脂フィルムを加圧する熱圧着工程を有していてもよい。上記方法によれば、ローラーにより加圧することによって、樹脂フィルムによる封止を迅速化できる。

【0016】

上記製造方法においては、前記配置工程は、前記樹脂フィルムの一側の面に離型シートを貼る工程と、電子機能素子を実装された実装集合基板上に上記樹脂フィルムを離型シート側が外側になるように配置する工程とを有していてもよい。

【0017】

上記方法によれば、離型シートを配置したので、樹脂フィルムの軟化時や、上記樹脂フィルムからの封止樹脂の硬化時の加熱により、封止樹脂と袋とが接着することを回避できて、製造を容易化できる。

【0018】

上記製造方法では、前記離型シートの樹脂フィルム側の表面粗さが $0.01\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ であることが望ましい。上記方法によれば、離型シートの樹脂フィルム側の表面粗さが $0.01\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ とすることで、封止樹脂の天面の表面粗さも $0.01\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ とすることができて、その天面に対する印字の認識率を向上できる。

【0019】

上記製造方法では、前記実装工程は、複数の前記電子機能素子を、バンプを介してフリップチップボンディング実装するフリップチップボンディング工程であってもよい。

【0020】

上記製造方法においては、前記袋は、最内層に熱可塑性樹脂層、最外層に上記熱可塑性樹脂層より耐熱性及びガスバリア性を備えた耐熱性樹脂層を有する多層構造であってもよい。上記方法によれば、袋に上記多層構造を採用することによって、ヒートシール性を上記袋に対してより確実に付与できる。

【発明の効果】

【0021】

本発明の電子部品の製造方法は、以上のように、実装集合基板上に実装された各電子機能素子と樹脂フィルムとを、ガスバリア性を備えた袋の中に入れ、密封する減圧パック工程と、前記減圧パックされた実装集合基板上に実装された各電子機能素子間に前記樹脂フィルムを袋の内外の圧力差を利用して侵入させることにより、前記各電子機能素子を樹脂フィルムからの封止樹脂部によって封止する封止工程とを有する方法である。

【0022】

それゆえ、上記方法は、減圧下での侵入によりボイドの発生を低減できて、経時的な強度劣化や吸湿による特性劣化といった耐久性劣化を抑制できると共に、袋の中だけを減圧下とすればよいので、簡素な減圧装置により上記減圧下を実現できて、全体を減圧下とする従来の大がかりな装置を省くことができ、低コスト化が可能となるという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

本発明の実施の各形態について図1ないし図9に基づいて説明すれば、以下の通りである。

【0024】

まず、本発明の電子部品の製造方法にて製造される、SAW素子CSPの構造について説明する。図2に示すように、SAW素子CSPは、実装基板1上にSAW素子（電子機能素子）2がフリップチップボンディングにより空間部5を備えて実装されている構成である。

【0025】

上記実装基板1は、例えば、アルミナ、ガラスエポキシなど、セラミックや樹脂等の電気絶縁性を備えたものから構成されている。実装基板1には、SAW素子2に面した面上に、SAW素子2との接続のための、電極であるランド1aと、実装基板1を厚さ方向に貫通するビアホール1b、及び上記ビアホール1bを介して上記ランド1aと電氣的に接続されている外部端子1cとが設けられている。

【0026】

また、上記SAW素子2は、圧電基板2a上に少なくとも1つのくし型電極部を振動部分（電子機能部）2bとして備えた構成である。なお、SAW素子2における上記振動部分2bは、弾性表面波が伝搬する領域となっている。上記実装基板1とSAW素子2とは、SAW素子2又はランド1aに形成されている突起状電極3によりランド1a上にて接合されることによって、互いに接続されている。突起状電極3による接合としては、Au-Au接合、はんだ接合、めっきバンプ接合などが挙げられる。

【0027】

また、くし型電極部を備えた振動部分2bは、SAW素子2の上記実装基板1と対向する面に形成されており、突起状電極3によるフリップチップボンディングによって空間部5に面するように設定されていることで、上記振動部分2bにおける弾性表面波の伝搬が上記空間部5により安定に確保されている。

【0028】

このとき、SAW素子2と実装基板1との間隔（隙間）は19 μ m程度に設定されている。上記間隔については、必要に応じて設定されていればよく、特に限定的に解釈されるべきものではないが、5 μ m以上が好ましい。5 μ m未満では、実装基板1の反りや凹凸などにより、SAW素子2の表面と実装基板1とが接触する不都合が生じる。

【0029】

また、上記突起状電極 3 は、上記のように、SAW 素子 2 と実装基板 1 とを電氣的に接続するものであっても、SAW 素子 2 を実装基板 1 に対して機械的に固着するためのものであってもよい。さらに、上記突起状電極 3 は、実装基板 1 と SAW 素子 2 との間隔を保つために形成されているものであってもよい。

【0030】

上記 SAW 素子 CSP では、上記 SAW 素子 2 は、封止樹脂部 4（樹脂フィルム 12）に覆われて、封止されている。上記封止樹脂部 4 の素材としては、エポキシ系（熱硬化性樹脂）、ポリイミド系、ポリオレフィン系、シリコン系、フェノール系など、熱軟化、接着性（封止性）を備えたものであればよいが、本実施の形態ではエポキシ系が用いられている。上記エポキシ系樹脂の硬化温度は 150℃であるが、エポキシ系樹脂であれば、硬化温度は大体 80℃～200℃の間である。

【0031】

さらに、上記封止樹脂部 4 には、図示しないが、フィラーが含有されている。上記フィラーは、シリカ、アルミナ、マグネシア、酸化カルシウム等の金属酸化物の粉末（球形でも不定形でも可）であり、下記のように粒径が制御されたものである。粒径は、各サイズのふるい目の各ふるいを通してさすときのふるい目のサイズにより規定されている。上記粒径の規定に関しては、ふるい以外に分級機（エアーによる飛散や、沈降速度の違い）によって粒径を規定してもよい。

【0032】

そのようなフィラーは、その最大粒径が SAW 素子 2 と実装集合基板 11 との隙間より大きく、互いに隣り合う各 SAW 素子 2 の間隔の小さい方の 1/2 以下、より好ましくは 1/4 以下であればよく、かつ、SAW 素子 2 と実装集合基板 11 との隙間より粒径が大きいフィラーの占有率が全フィラーに対し 5 重量%以上であることが好ましい。

【0033】

このとき、上記振動部分 2b と実装基板 1 との間の空間部 5、特に振動部分 2b に面した領域には、上記封止樹脂部 4 の侵入が上記フィラーによって阻止つまり制御されて隙間が確保されており、圧電基板 2a 上の振動部分 2b において弾性表面波を確実に伝搬することができるようになっている。

【0034】

次に、本実施の形態にかかる弾性表面波装置（電子部品）の製造方法について、図 1（a）ないし（e）、並びに図 2 ないし図 4 に基づき説明する。まず、上記製造方法は、実装工程と、配置工程と、真空（減圧）バック工程と、封止工程と、分割工程とを少なくとも有し、この順にて実施する方法である。

【0035】

まず、上記製造方法においては、圧電基板 2a 上に振動部分 2b や電極パッド（図示せず）や上記両者を電氣的に接続する配線パターンを、導電性金属、例えばアルミニウムを用いたリソグラフィ法により形成して SAW 素子 2 を形成する形成工程が前工程として設けられている。

【0036】

続いて、上記実装工程は、図 1（a）に示すように、外部端子 1c（図 2 参照）を有する実装集合基板 11 上に、複数の SAW 素子 2 をフリップチップボンディング実装するボンディング（実装）工程である。ボンディング工程では、例えば、10cm×10cm の実装集合基板 11 上に、SAW 素子 2 のチップサイズによるが、数百から数千個の各 SAW 素子 2 が、基盤の目状に実装されている。実装されて互いに隣り合う各 SAW 素子 2 の間隔は、本実施の形態では、狭いところで 300μm、広いところで 800μm くらいに設定されているが、必要に応じて変更可能である。

【0037】

その次に、前記配置工程においては、実装集合基板 11 に実装された各 SAW 素子 2 上に樹脂フィルム 12 を配置する。樹脂フィルム 12 の厚みは、本実施の形態においては、250μm に設定されている。

【0038】

その後、前記真空パック工程では、実装集合基板11と実装された各SAW素子2と樹脂フィルム12とを、真空パック用の袋13に入れ、袋13の中を減圧下(500Pa以下)にて脱気し、ヒートシールにて密封する。上記袋13の形状としては、一端部に開口部を形成した略長方形袋状のものが挙げられ、その袋13の厚みは80 μ m程度である。

【0039】

上記袋13としては、柔軟性と、ガスバリア性、及びヒートシール性を少なくとも備えて、実装集合基板11等を収納できるものであればよいが、例えばガスバリア性や耐熱性(ヒートシール時や硬化時の温度に耐える、例えば180℃~250℃程度の耐熱性)に優れたポリエステル系を外層とし、ヒートシール性を備えたポリエチレン系を内層(シーラント層)とした多層構造のものが挙げられる。

【0040】

よって、ヒートシールのための、後述の熱融着用ヒーター15の温度は、上記内層の溶融温度を超えていればよく、本実施の形態では、150℃~200℃程度に設定されている。なお、上記ヒートシール性に代えて、クリップ等でとめることでシール(密封)性を保持できるものでもよい。

【0041】

また、上記多層構造においては、中間層にアルミ層をガスバリア性向上のために設けてもよい。上記外層の他の例としては、耐熱性に優れたポリアミドやポリアミドが挙げられる。上記内層の他の例としては、ヒートシール性を備えたポリプロピレン系が挙げられる。

【0042】

上記密封は、図3に示すように、実装集合基板11、各SAW素子2、及び樹脂フィルム12を入れた袋13を、密閉容器10内の載置台14上に置き、真空ポンプにより上記密閉容器10内を真空状態(500Pa以下)として、袋13内を脱気し、上記袋13の開口部の近傍を両側から熱融着用ヒーター(ヒートシーラー)15により融着させて上記開口部を閉じればよい。上記真空状態(減圧下)とは、後述の硬化工程での、加圧又は減圧下での圧力より小さい圧力であればよいが、500Pa以下が好ましい。

【0043】

この閉じた袋13を、密閉容器10から大気圧中に取り出すと、上記袋13は、図1(b)に示すように、実装集合基板11、各SAW素子2、及び樹脂フィルム12の外側に圧力差により密着した状態となる。

【0044】

なお、上記密封方法としては、上記以外として、真空ポンプの接続された金属パイプを袋13の開口部内に差し込み、袋13内を脱気することにより、上記開口部の互いに対面する部分も互いに密着し、その状態で上記金属パイプを引き抜きながら、上記開口部の近傍を熱融着用ヒーター(ヒートシーラー)15により融着させて上記開口部を閉じてよい。

【0045】

続いて、前記封止工程を行うが、封止工程は、侵入工程と硬化工程とを備えている。上記侵入工程では、図1(c)に示すように、袋13ごと樹脂フィルム12を加熱(樹脂フィルム12の硬化温度未満、本実施の形態では150℃未満である、100℃~140℃)することにより軟化させる。

【0046】

これによって、袋13により真空パックされた実装集合基板11上に実装された各SAW素子2間に、軟化した樹脂フィルム12を袋13の内外の圧力差による押圧によって侵入させることにより、各SAW素子2を樹脂フィルム12からの封止樹脂前駆体4aによって覆い封止する。

【0047】

このとき、樹脂フィルム12の天面は、袋13の張力によって実装集合基板11に対し

てほぼ平行に保たれ、侵入が完了した時には略平面となる。

【0048】

その後、前記硬化工程においては、真空パックされ、封止樹脂前躯体 4 a により樹脂封止された各 SAW 素子 2 と実装集合基板 1 1 とを、樹脂フィルム 1 2 からの封止樹脂前躯体 4 a の硬化温度（本実施の形態では 150℃）に、さらに加熱して、封止樹脂前躯体 4 a を硬化させ、図 1（d）に示すように、各 SAW 素子 2 をそれぞれ覆う封止樹脂部 4 を形成する。

【0049】

上記硬化工程においては、図 4 に示すように、袋 1 3 により真空パックされた実装集合基板 1 1、各 SAW 素子 2 及び樹脂フィルム 1 2 を、密閉容器 1 6 の内部空間 1 6 a 内に載置し、その内部空間 1 6 a に圧力制御部 1 8 により圧力制御された圧力媒体（空気、水、油など）1 7 によって上記袋 1 3 に対して圧力を印加することが均一な圧力印加が可能なため好ましい。上記圧力制御は、真空下の上記袋 1 3 に対して適切な圧力を印加できればよく、大気圧に対して、圧力が高い加圧であっても、圧力が低い減圧であってもよい。

【0050】

このような硬化工程では、SAW 素子 2 の下に確実に空間部 5 を形成する場合、もしくは高粘度の樹脂を使用して、SAW 素子 2 と実装集合基板 1 1 との間にも封止樹脂部 4 を侵入させたい場合、硬化時の周囲の圧力を調整することにより、袋 1 3 を介して封止樹脂前躯体 4 a にかかる圧力が制御されている。このような圧力制御によって、封止樹脂部 4 の性状や形状に対する許容範囲が広がる。空間部 5 の形成に対しても管理しやすい。

【0051】

このような硬化工程にて硬化した封止樹脂部 4 では、互いに隣り合う各 SAW 素子 2 の間の境界線部分において、数 μm 程度の凹部を生じるが、上記凹部は後述の分割工程での分断により特に支障となるものではない。上記凹部の発生を回避する場合には、用いる樹脂フィルム 1 2 の厚さを大きくすればよい。

【0052】

その後、前述の分割工程では、封止樹脂部 4 によって樹脂封止された各 SAW 素子 2 を袋 1 3 から取り出し、図 1（e）に示すように、実装集合基板 1 1 を SAW 素子 2 毎に仮想分断線 9 に沿って、例えばダイシング法、カット・ブレイクなど適当な方法により分割する。

【0053】

以上のように、本発明の製造方法では、各 SAW 素子 2 を実装した実装集合基板 1 1 と樹脂フィルム 1 2 とを互いに重ね、これらに対し、袋 1 3 により真空パックを行うことで、各 SAW 素子 2 を封止し、軟化している樹脂フィルム 1 2 を硬化する。これにより、袋 1 3 の内部の空気は排出されているため、ボイドの発生しないラミネート方式 CSP 型の SAW 装置が得られる。

【0054】

上記製造方法においては、用いる装置としては、簡素な真空パック機と小型の加熱炉を用いるだけであるので、ボイドの発生を回避しながら、1 枚の実装集合基板 1 1 を用いて、数百から数千の SAW 装置を一括して製造できることから、低コスト化できる。

【0055】

なお、樹脂フィルム 1 2 として、フィラー粒径が小さく、樹脂が低弾性なものを使用すると、SAW 素子 2 と実装集合基板 1 1 との間の隙間にも侵入させることができる。

【0056】

また、SAW 装置（SAW フィルタ）のように、実装集合基板 1 1 と SAW 素子 2 との間に振動空間を必要とする場合には、実装集合基板 1 1 と SAW 素子 2 との間の隙間よりも最大フィラー粒径が大きく、かつ軟化時に高弾性の樹脂フィルム 1 2 を使用することにより、実装集合基板 1 1 と SAW 素子 2 との間に空間部 5 を確実に形成することができる。また、得られた SAW 装置の製品厚みは、使用する樹脂フィルム 1 2 の厚みを適切に設定することで、制御が可能である。

【0057】

以下に、本実施の形態に係る製造方法の効果を説明する。

【0058】

上記製造方法では、簡単な真空装置並びにシンプルな工法で生産性が良く安価に封止できると共に、大気圧を用いて、袋13の全面を均一に押圧できるため、ローラー工法やプレス工法に比べ、実装集合基板11やSAW素子2の厚みばらつきの影響を受けにくい。

【0059】

さらに、上記製造方法においては、真空引きのための穴を多数形成する必要が無いため、小型化が可能であり、また、大気圧によりゆっくりと樹脂フィルム12からの封止樹脂前躯体4aを各SAW素子2の間に押し込むため、必要以上に温度や圧力が製品となる各SAW素子2にかからない。このため、各SAW素子2の間の焦電破壊や突起状電極3の部分の導通不良、各SAW素子2の間の欠けなどを防ぐことができる。

【0060】

その上、上記製造方法では、各SAW素子2の全体を封止樹脂部4で覆うことができ、封止幅が十分取れるため、薄いフィルムを用いる場合に比べ封止性を向上できると共に、実装基板1の表面積と、封止樹脂部4の天面の表面積とを互いにほぼ等しくでき、得られたSAW装置（電子部品）の実装性を確保しやすい。

【0061】

また、本発明の製造方法に係る他の実施の形態では、前記配置工程において、図5にも示すように、樹脂フィルム12の一方の全面（外側の表面全体）に離型シート19を貼りつけてもよい。離型シート19は、その材質としては、袋13の外層と同程度以上の耐熱性を備え、袋13の内層や封止樹脂部4との親和性が小さい（接着性が小さい）ものであればよいが、本実施の形態では例えばPET（ポリエチレンテレフタレート）等が挙げられる。

【0062】

この場合は、樹脂フィルム12を軟化させ硬化して封止樹脂部4を形成した後、離型シート19をはがすので、硬化処理時の封止樹脂部4の表面へのゴミなどの汚れの付着や凹凸の発生を防ぐことができると共に、硬化温度の加熱されても袋13の内層と封止樹脂部4とが互いに接着することを防止できて、製造を容易化できる。

【0063】

離型シート19の樹脂フィルム12側の表面粗さが樹脂フィルム12からの封止樹脂部4の表面に転写され、良好な表面状態の封止樹脂部4のパッケージ天面が得られるので、前処理を行うことなく、良好なレーザー印字が上記パッケージ天面に対し可能になる。

【0064】

封止樹脂部4のパッケージ天面の表面粗度（ μm ）と、レーザー印字での認識率（％）との関係を、上記表面粗度を種々変えて調べたところ、図6に示す結果が得られた。この結果から、離型シート19の樹脂フィルム12側の表面粗さが $0.01\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ であればよいことが分かる。

【0065】

ところで、SAW素子2や半導体素子22といった電子部品を実装基板1又はパッケージ上にフェイスダウンボンディングし、その上を封止樹脂部4にて封止する場合がある。上記場合において、硬化後、封止樹脂部4上に製品のロットNoや記号を印字する際には、封止樹脂部4の表面の凹凸や汚れのために印字が鮮明にできず、対策として封止樹脂部4の上にさらに発色性を備えた印字用の樹脂を塗布してからレーザー印字を行うという方法を従来は用いていた。その結果、従来では、工程が増えコストUPを招来するという問題があった。

【0066】

本実施の他の形態に記載の発明は、実装集合基板11上にフェイスダウンボンディングされた各SAW素子2を樹脂フィルム12で覆い、さらに樹脂フィルム12上に離型シート19を置いて、上記樹脂フィルム12を軟化、硬化させることによって、硬化時に起こ

る樹脂フィルム 12 からの封止樹脂部 4 の表面（天面）の凹凸・汚れを防ぐことができる。

【0067】

これにより、特別な処理をせずに封止樹脂部 4 の上に直接レーザー印字を行うことができ、捺印性を確保しながら、コストダウンが可能となる。

【0068】

なお、上記実施の形態では、電子部品として、SAW装置の例を挙げたが、上記に限定されるものではなく、SAW素子 2 に代えて、例えば図 7 に示すように、半導体素子 22 を用いてもよい。半導体素子 22 を用いた場合、図 2 に示す空間部 5 を確保する必要がないので、その空間部 5 に封止樹脂部 4 をアンダーフィルとして充填してもよい。

【0069】

また、前記侵入工程では、大気圧を用いた例を挙げたが、図 8 に示すように、加熱・加圧ローラー 26・26 を用いた加圧であってもよい。上記加圧を用いた侵入工程は、実装集合基板 11 上に突起状電極 3 を介して複数実装した各 SAW素子 2 上に樹脂フィルム 12 を載置し、袋 13 内に収納されたものを平板 24 上に載せ、その平板 24 と共に袋 13 を 2 つの加熱・加圧ローラー 26・26 間に搬送して、侵入工程を行うものである。

【0070】

また、図 9 に示すように、プレス機 28 のプレス枠 28c に嵌め込むことによる加圧（プレス）であってもよい。上記加圧を用いた侵入工程は、実装集合基板 11、各 SAW素子 2、樹脂フィルム 12 を収めた上記袋 13 を、プレス機 28 の下側台 28b 上に載置し、上側プレス 28a の下面に取り付けられたプレス枠 28c といった治具により、樹脂フィルム 12 を上側プレス 28a の下降により上方から加熱しながらプレスすることにより、樹脂フィルム 12 を埋め込み、樹脂フィルム 12 から封止樹脂部 4 を形成する方法である。

【0071】

さらに、真空パック工程時に樹脂フィルム 12 と実装集合基板 11 との間の隙間から空気を効率よく脱気するために実装集合基板 11 の周囲に、接着性フィルムである袋 13 との隙間を形成し空気穴（空気路）を設けるための、スペーサーを置いてもよい。

【0072】

また、実装集合基板 11 側の一部や熱軟化した、接着性の樹脂フィルム 12 の一部に空気穴を設けてもよい。密着性は真空パック工程後の大気圧により確保するため、空気穴は樹脂フィルム 12 と実装集合基板 11 との間に形成される空間のどこかに開いていればよい。

【0073】

その上、前記真空パック工程において、袋 13 の内部を乾燥窒素などの不活性ガスで置換した後、さらに脱気してもよく、また、前記袋 13 の密封の方法は熱融着が好ましいが、接着・器具による圧着など周囲の空気を遮断できる方法なら特に問わない。

【0074】

また、SAW素子 2 の下に空間部 5 を形成する場合、封止樹脂部 4 の侵入量をより最小化するため、真空引き時の真空度を調節して、適度な残気を残して封止してもよい。このときの真空度については形成する空間部 5 の容積や製品の形状により異なるが、100Pa～500Pa が好ましい。

【0075】

このように残気を残す（袋 13 内の脱気時の空気量を制御する）ことにより、前記実施の各形態と同様の効果を発揮できると共に、封止時に空間部 5 内に反発力が生まれ、空間部 5 が形成されやすくなる。

【産業上の利用可能性】

【0076】

本発明の電子部品の製造方法は、SAW素子や半導体素子といった電子部品が封止樹脂により封止されている CSP において、封止樹脂でのボイドの発生を抑制できて経時的な

特性劣化を軽減できると共に、簡素な装置にてボイド発生を抑制できるから低コスト化が可能となるので、上記電子部品の製造の分野に好適に利用できる。

【図面の簡単な説明】

【0077】

【図1】(a)～(e)は、本発明に係る実施の形態における電子部品の製造方法を示す各工程図である。

【図2】上記電子部品としてのSAW装置の断面図である。

【図3】上記製造方法における、真空パック工程を示す概略構成図である。

【図4】上記製造方法における、硬化工程を示す概略構成図である。

【図5】本発明に係る実施の他の形態における電子部品の製造方法の一工程を示す断面図である。

【図6】上記電子部品としてのSAW装置の封止樹脂の天面の表面粗度と、その天面へのレーザー印字での認識率との関係結果を示すグラフである。

【図7】上記電子部品の他の例を示す断面図である。

【図8】上記製造方法における、侵入工程の他の例を示す概略構成図である。

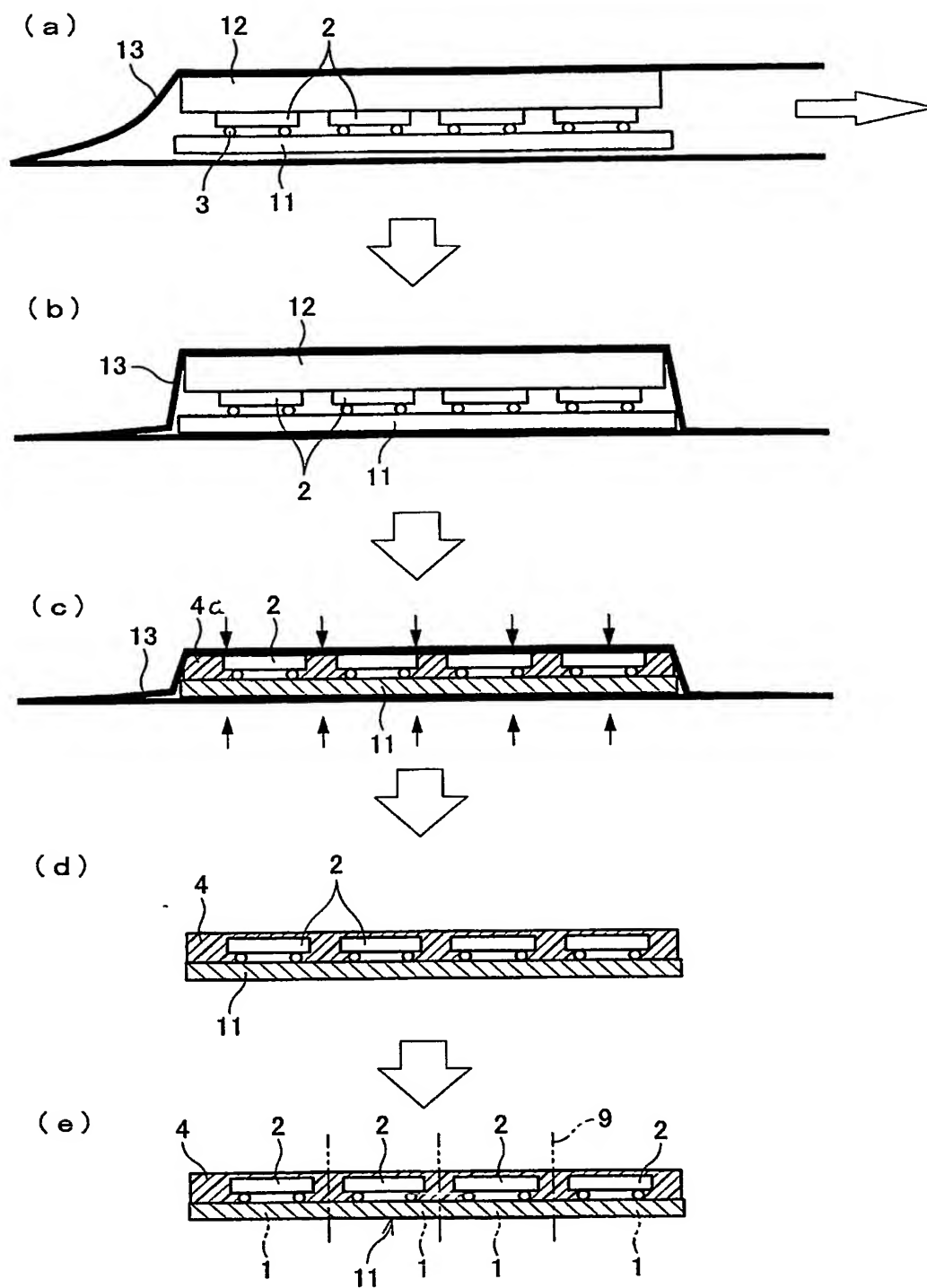
【図9】上記製造方法における、侵入工程のさらに他の例を示す概略構成図である。

【符号の説明】

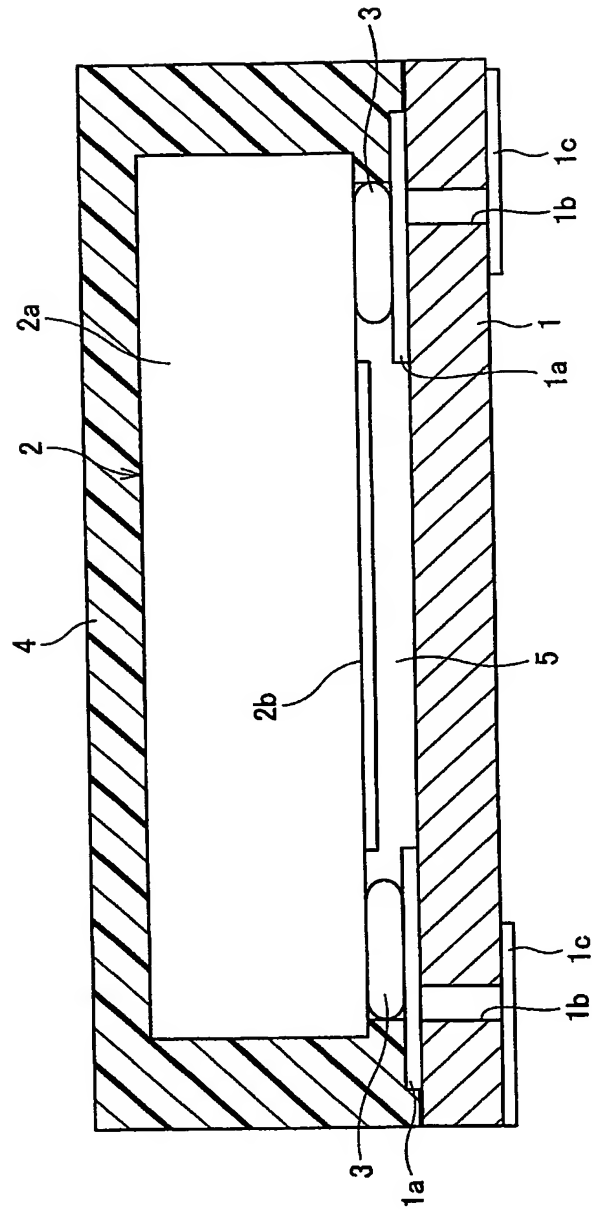
【0078】

- 1：実装基板
- 2：SAW素子（電子部品）
- 3：突起状電極
- 4：封止樹脂部
- 4a：封止樹脂前躯体
- 9：仮想分断線
- 11：実装集合基板
- 12：樹脂フィルム
- 13：袋

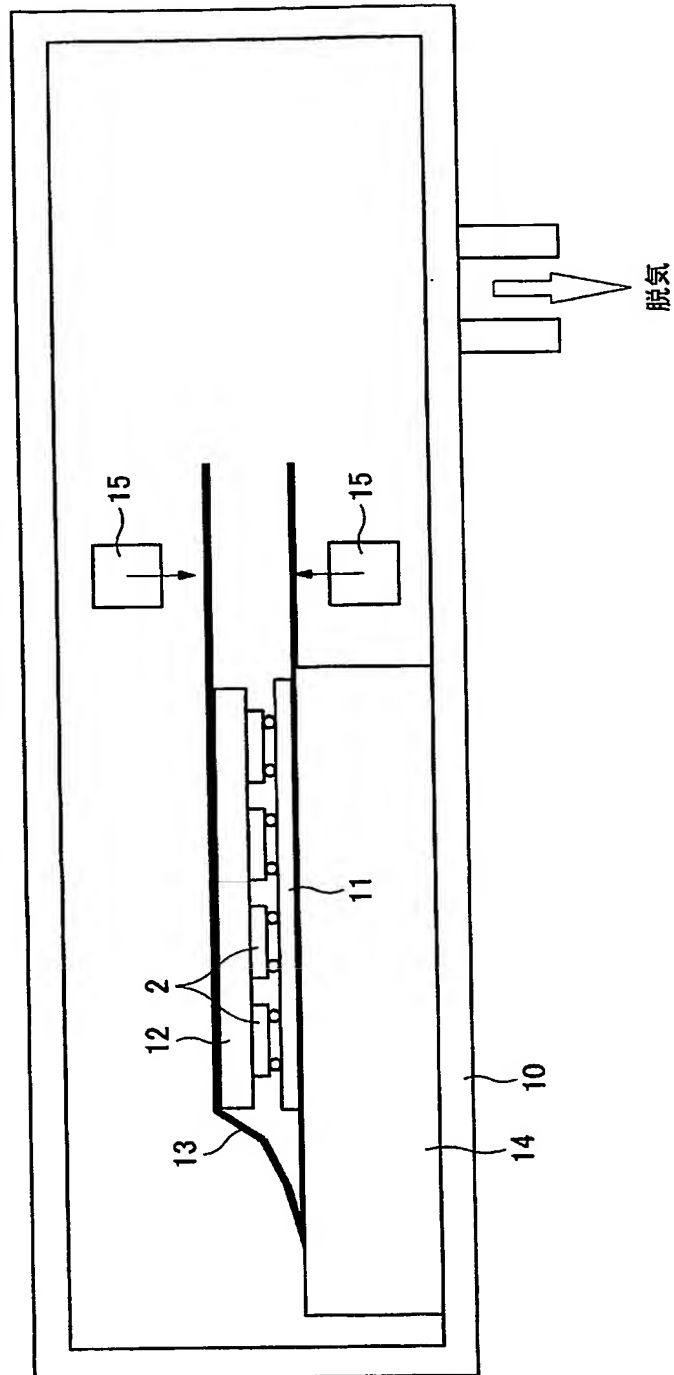
【書類名】 図面
【図 1】



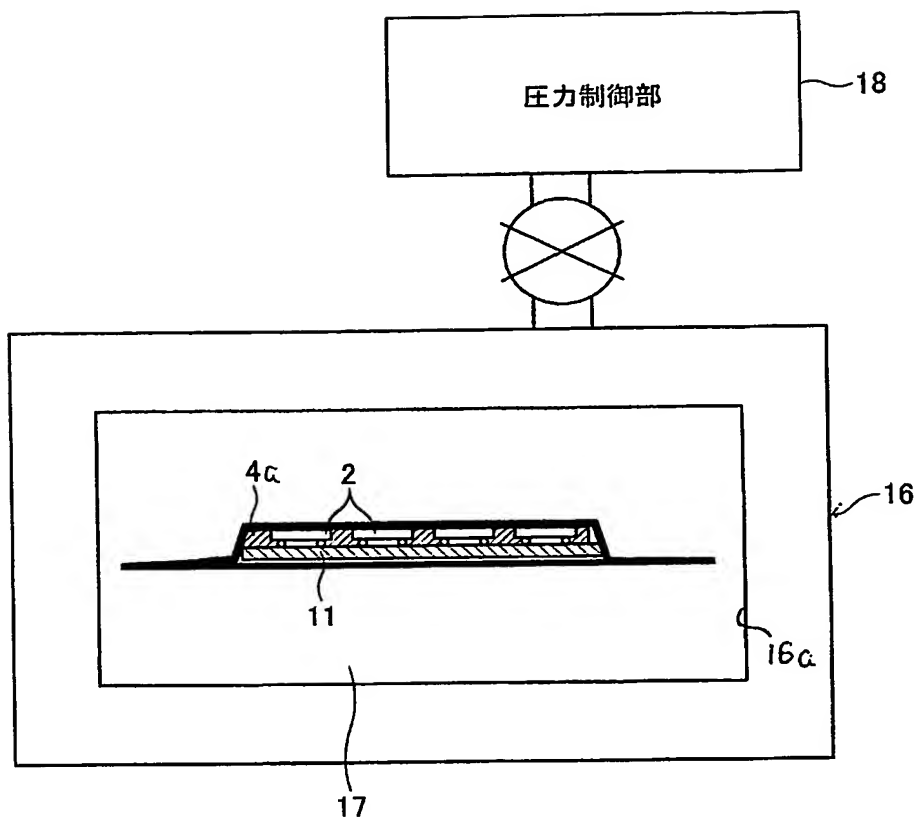
【図 2】



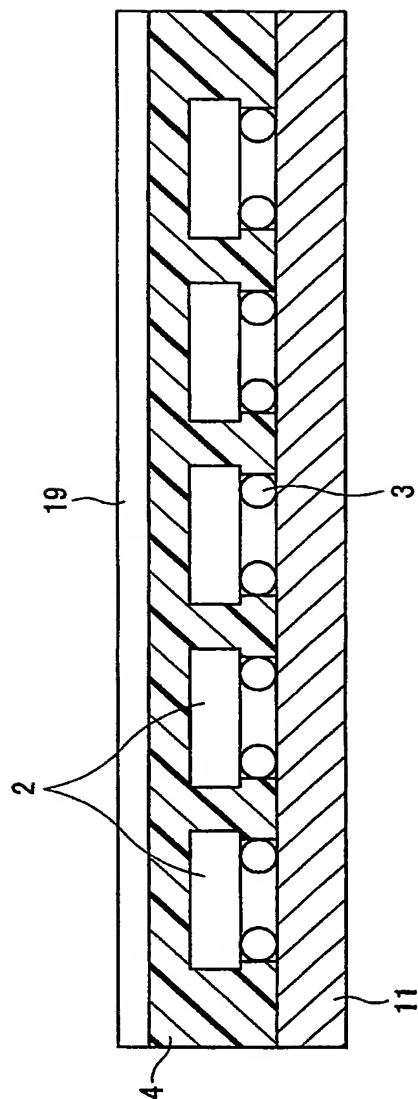
【図 3】



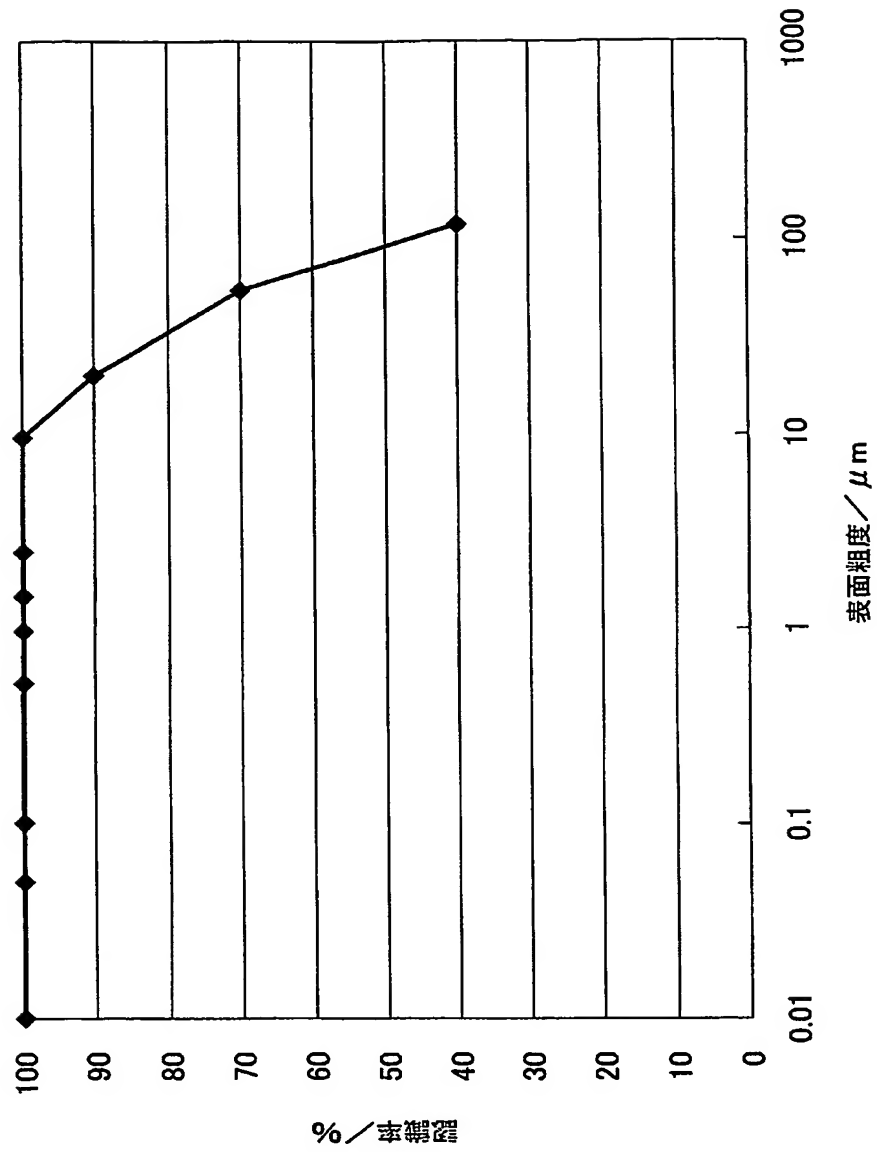
【図 4】



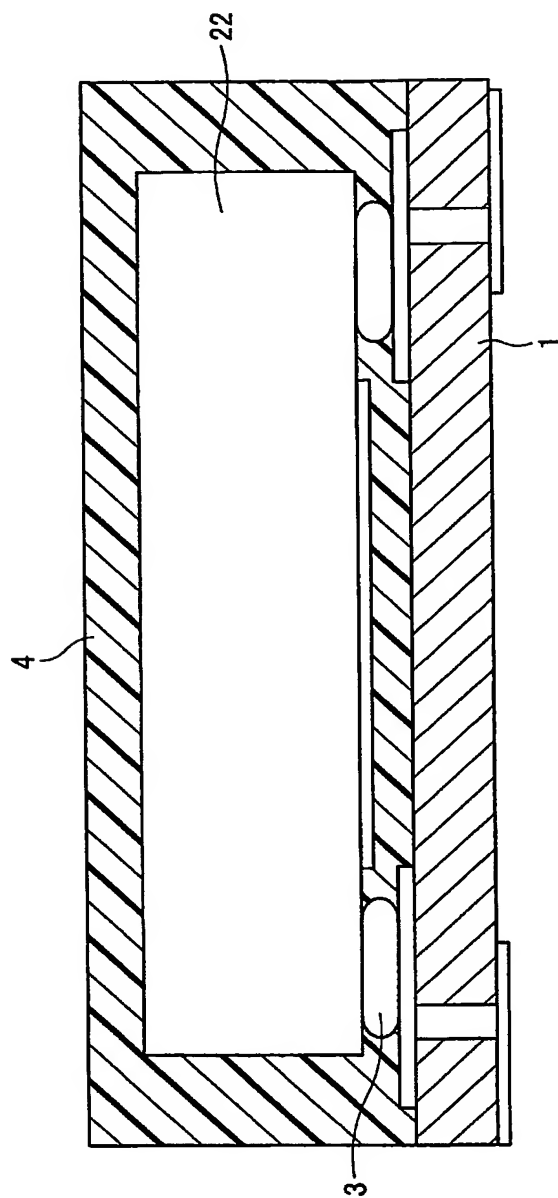
【図 5】



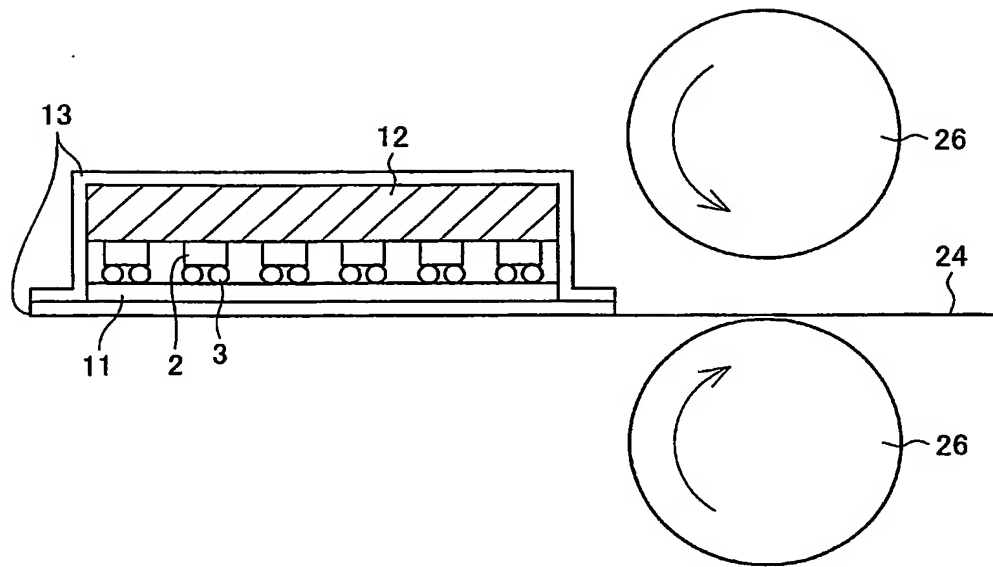
【図 6】



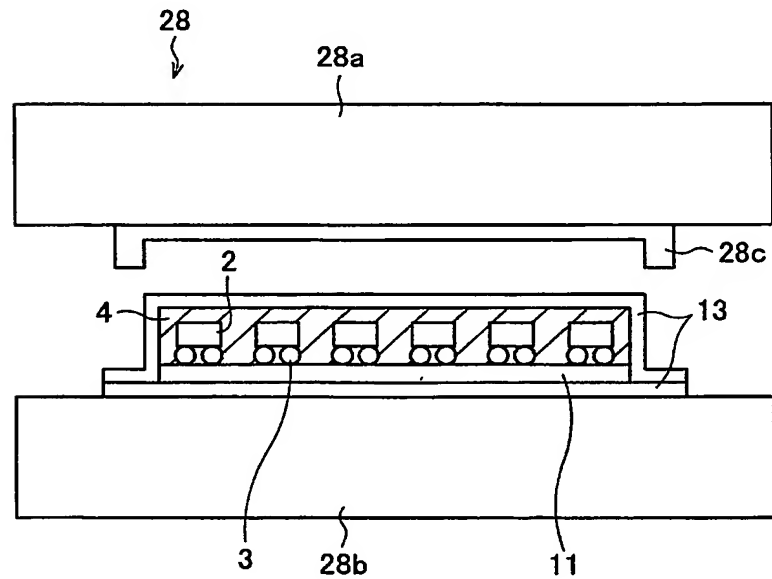
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 経時的な特性劣化を軽減しながら、低コスト化できる電子部品の製造方法を提供する。

【解決手段】 実装集合基板 1 1 上に実装された各 S A W 素子 2 と樹脂フィルム 1 2 とを、ガスバリア性を備えた袋 1 3 の中に入れ、密封する減圧パック工程を設ける。減圧パックされた実装集合基板 1 1 上に実装された各 S A W 素子 2 間に樹脂フィルム 1 2 を袋 1 3 の内外の圧力差に基づき侵入させることにより、S A W 素子 2 を樹脂フィルム 1 2 からの封止樹脂部 4 によって封止する封止工程を設ける。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 4 - 0 1 4 4 9 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 6 2 3 1]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 8 日
[変更理由] 新規登録
住 所 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号
氏 名 株式会社村田製作所
2. 変更年月日 2 0 0 4 年 1 0 月 1 2 日
[変更理由] 住所変更
住 所 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 0 番 1 号
氏 名 株式会社村田製作所

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/018211

International filing date: 07 December 2004 (07.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-014492
Filing date: 22 January 2004 (22.01.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 10 February 2005 (10.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse